

## **Suivi des levées de mauvaises herbes**

*Mieux les connaître pour mieux les maîtriser*

**La Mare  
(Sainte-Marie – La Réunion)**

**2019 - 2020**

**Pascal Marnotte (UR Aïda – Cirad)**

**Daniel Marion (UR Aïda – Cirad et eRcane)**



# Suivi des levées de mauvaises herbes

## La Mare (Sainte-Marie – La Réunion) - 2019

### AVANT-PROPOS

Cet essai de suivi de populations de mauvaises herbes a pu être mis en place grâce à la collaboration avec eRcane qui a bien voulu mettre à notre disposition l'une des parcelles de sa station expérimentale de La Mare à Sainte-Marie (La Réunion).

Nous tenons à remercier Aniel Jacquemart et Mathieu Lallemand, responsables de cette station eRcane, ainsi que Ginot Gauvin du Cirad qui a réalisé les opérations culturales et l'entretien de l'essai et à Jérôme M'Bajoumbé d'eRcane qui est intervenu également à deux reprises pour la préparation du sol.

### TABLE DES MATIERES

Avant-propos .....	i
Table des matières .....	i
1 Introduction .....	1
2 Matériel et méthode.....	1
2.1 Le site d'implantation de l'essai .....	1
2.1.1 Localisation .....	1
2.1.2 Caractéristiques du site d'implantation .....	1
2.2 Les modalités.....	1
2.3 La conduite de la parcelle.....	2
2.4 Le dispositif expérimental .....	2
2.5 Les observations .....	2
3 Analyses des données.....	2
4 Résultats et discussion.....	3
4.1 Conditions environnementales de l'essai .....	3
4.1.1 La pluviométrie .....	3
4.1.2 Les températures .....	4
4.2 Les observations floristiques .....	5
4.2.1 L'enherbement global .....	5
4.2.2 La composition floristique de l'essai .....	7
4.2.3 Les espèces majeures .....	7
4.2.4 L'influence de la saison.....	8
4.2.5 La dynamique selon les dates de retournement.....	9

5	Conclusion.....	10
6	Annexes .....	11
6.1	Annexe 01 : Randomisation et plan de la parcelle .....	12
6.2	Annexe 02 : Dates des opérations.....	14
6.2.1	Dates de retournement du sol .....	14
6.2.2	Dates des notations mensuelles .....	14
6.3	Annexe 03 : Données météorologiques .....	15
6.3.1	Données météorologiques à La Mare en 2019 et 2020 .....	15
6.3.2	Graphes des moyennes des températures à La Mare (2002-2019).....	16
6.3.3	Graphe de la pluviométrie moyenne à La Mare (2002-2019).....	16
6.4	Annexe 04 : Caractéristiques de la parcelle et de l'essai.....	17
6.5	Annexe 05 : Echelle de notation.....	18
6.6	Annexe 06 : Les familles représentées et le nombre d'espèces.....	19
6.7	Annexe 07 : Liste des espèces rencontrées.....	20
6.8	Annexe 08 : Importance relative des espèces rencontrées .....	22
6.9	Annexe 09 : Profils corrigés sur le recouvrement moyen .....	23
6.10	Annexe 10 : Graphe des profils corrigés par saison (4).....	25
6.11	Annexe 11 : Evolution du recouvrement par espèce .....	26
6.11.1	<i>Euphorbia heterophylla</i> .....	26
6.11.2	<i>Cardiospermum microcarpum</i> .....	26
6.11.3	<i>Mimosa pudica</i> .....	27
6.11.4	<i>Tephrosia noctiflora</i> .....	27
6.11.5	<i>Cleome viscosa</i> .....	28
6.11.6	<i>Senna occidentalis</i> .....	28
6.11.7	<i>Indigofera hirsuta</i> .....	29
6.11.8	<i>Amaranthus viridis</i> .....	29
6.11.9	<i>Leucas lavandulifolia</i> .....	30
6.11.10	<i>Commelina benghalensis</i> .....	30
6.11.11	<i>Ipomoea obscura</i> .....	31
6.11.12	<i>Bidens pilosa</i> .....	31
6.11.13	<i>Argemone mexicana</i> .....	32
6.11.14	<i>Lepidium didymum</i> .....	32
6.12	Annexe 12 : Comparaison du développement de deux espèces .....	33

# Suivi des levées de mauvaises herbes

## La Mare (Sainte-Marie – La Réunion) - 2019

### 1 INTRODUCTION

L'amélioration des pratiques de désherbage et plus généralement de la gestion des populations de mauvaises herbes passe par une meilleure connaissance de leur biologie.

Cette expérimentation, qui vise à déterminer les périodes de levées des espèces rencontrées, fait partie d'un ensemble d'essais répartis sur l'île de La Réunion.

### 2 MATERIEL ET METHODE

#### 2.1 Le site d'implantation de l'essai

##### 2.1.1 Localisation

L'essai a été implanté en février 2019 sur la parcelle P22 de la station eRcane de La Mare à Sainte-Marie (La Réunion) ; elle est située à 82 m d'altitude, ses coordonnées sont les suivantes : 20°54'30'' de latitude Sud et 55°31'46'' de longitude Est.

##### 2.1.2 Caractéristiques du site d'implantation

Les données climatiques sont obtenues au niveau de la station météo de La Mare. La pluviométrie moyenne de la zone est de 1418 mm/an sur la période 2002-2019.

L'essai a été mis en place derrière une jachère riche en fataque (*Panicum maximum*).

#### 2.2 Les modalités

Un seul facteur est étudié dans ce dispositif : la date de travail du sol, appelé ici retournement de la parcelle, qui était prévu chaque mois.

A chaque intervention (cf. annexe 01), les deux parcelles correspondant à la modalité sont travaillées avec deux passages de rotobèche pour retourner la terre et décompacter le sol ; cette opération élimine la végétation existante sur la parcelle qui est mise à nu. La levée de la flore spontanée est initiée par le travail du sol.

Une fois le travail du sol effectué, il s'agit de suivre l'installation et le développement de la végétation.

## **2.3 La conduite de la parcelle**

Aucune culture n'a été implantée (cf. annexe 04).

Chaque mois, sur deux parcelles élémentaires (une sur chacune des deux répétitions), le sol est retourné et aéré par un passage au rotobêche ; les souches et les racines sont enlevées.

Les parcelles non encore utilisées, ainsi que celles qui ne sont plus suivies, sont gyrobroyées régulièrement pour éviter un développement trop fort de la végétation.

La parcelle n'est pas irriguée.

## **2.4 Le dispositif expérimental**

L'essai comporte 12 modalités réparties au hasard dans 2 blocs randomisés. Chaque modalité comporte deux répétitions. L'essai comprend un total de 24 parcelles élémentaires (voir les plans de la parcelle en annexes 01 et 02).

Dimensions d'une parcelle élémentaire :

- largeur : 2,1 m (largeur travaillée : 1,6 m) ; longueur : 12 m ;
- surface parcellaire : 25,2 m<sup>2</sup> ; surface utile/travaillée : 19,2 m<sup>2</sup> ;

Superficie du bloc : 302 m<sup>2</sup> ; superficie de l'essai : 604 m<sup>2</sup>.

## **2.5 Les observations**

Des relevés floristiques sont réalisés tous les mois sur chaque parcelle en cours de suivi par des notations de recouvrement des parcelles par les mauvaises herbes : chaque notation (cf. annexe 05 : échelle de notation) est conduite par étapes successives, répétées à chaque parcelle élémentaire : a/ relevé des espèces présentes ; b/ attribution d'une note globale de recouvrement ; c/ attribution d'une note de recouvrement aux différentes espèces.

Les dates d'observation sont précisées en annexe 02.

## **3 ANALYSES DES DONNEES**

L'analyse des relevés floristiques conduit à la caractérisation de la flore des mauvaises herbes du site d'observation, en dressant la liste des espèces composant l'enherbement des parcelles, en décrivant la richesse floristique (c'est le nombre d'espèces par site d'observation) et en dégageant les espèces dominantes.

Les notes attribuées lors des relevés permettent de calculer :

- la fréquence absolue : le nombre de relevés dans lesquels l'espèce est présente ;
- la fréquence relative : la fréquence absolue rapportée au nombre de relevés considérés, exprimée en pourcentage ;
- le recouvrement moyen : la moyenne des notes attribuées à une espèce (ou à l'enherbement global), exprimées en pourcentage de recouvrement du sol sur l'ensemble des relevés considérés ;
- le recouvrement local : la somme des recouvrements d'une espèce divisée par sa fréquence absolue. Ce calcul met en évidence les espèces rares, qui ont un fort recouvrement quand elles sont présentes.

Les relevés floristiques sont caractérisés par des facteurs du milieu agroécologiques : dans cette étude, le seul facteur qui soit pris en compte est la date de retournement de la parcelle (mois de l'année). Les valeurs de ce facteur sont réparties en classes ou états de facteur : ici, chaque saison pourra constituer un état de facteur.

L'analyse des relevés floristiques repose sur le calcul des fréquences et des recouvrements de chaque espèce pour chacun des états du facteur considéré, ce qui permettra d'estimer l'influence de ce facteur sur l'enherbement global et sur le comportement de l'espèce.

Pour pouvoir comparer le comportement de différentes espèces, qui n'ont pas des fréquences du même ordre, on calcule une fréquence corrigée, qui correspond à la fréquence relative dans un état de facteur divisée par la fréquence relative sur l'ensemble des relevés considérés. Ce calcul est multiplié par 100, ainsi plus l'écart à la valeur 100 est important, plus l'espèce est sensible au facteur étudié. La même analyse est faite avec le recouvrement moyen ou le recouvrement local.

Le tableau 01 indique le mode de calcul de la fréquence d'une espèce pour les différents états<sup>1</sup> d'un facteur.

**Tableau 01 :** Calcul de la fréquence

	état 1	...	état i	...	ensemble des relevés
<b>nombre de relevés</b>	R1	...	Ri	...	RT
<b>fréquence absolue</b>	N1	...	Ni	...	NT
<b>fréquence relative</b>	$Fr1 = N1/R1$	...	$Fri = Ni/Ri$	...	$FrT = NT/RT$
<b>fréquence corrigée</b>	$(Fr1/FrT) \times 100$	...	$(Fri/FrT) \times 100$	...	100

Ces calculs aboutissent à l'établissement de profils écologiques, qui définissent les situations favorables au développement des espèces.

## 4 RESULTATS ET DISCUSSION

Dans la suite du texte, le code Ri correspond à l'observation faite i mois après le retournement de la parcelle : R2 est une observation effectuée deux mois après retournement ; pour la modalité 3 (= parcelle retournée en mars, R2 est une observation du mois de mai - cf. annexes 02).

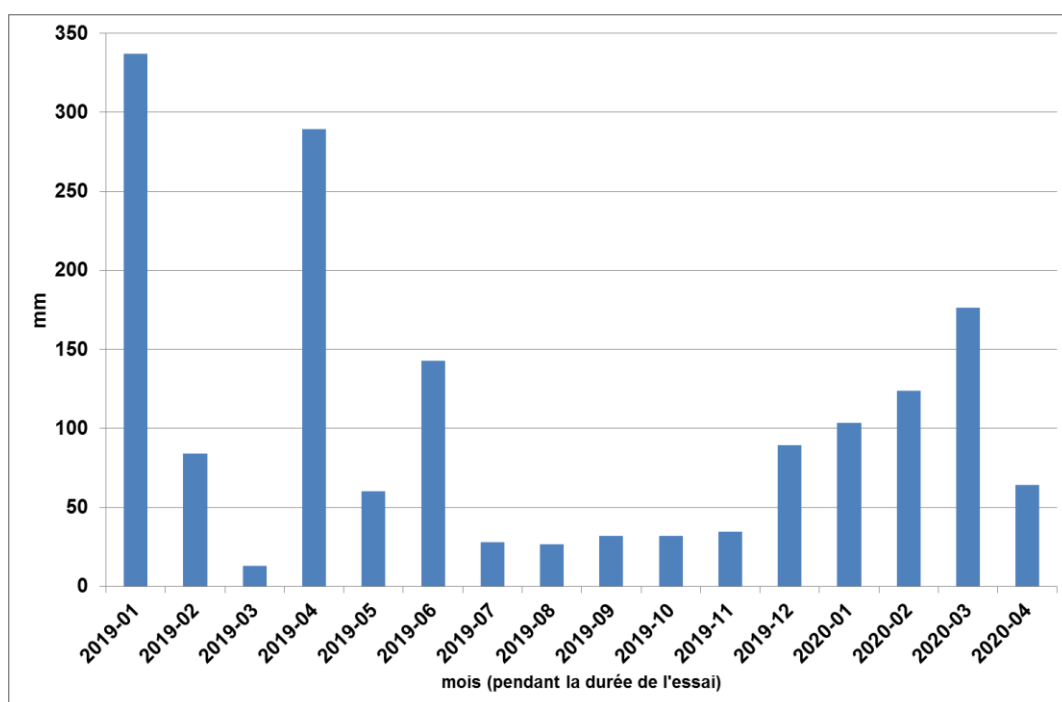
### 4.1 Conditions environnementales de l'essai

#### 4.1.1 La pluviométrie

Sur l'année 2019, l'essai a reçu 1169 mm de pluie pour une moyenne de 1418 mm sur la période 2002-2019 et sur la fin de l'essai, de janvier à avril, 468 mm (cf. figure 01). En 2019, le mois de mars et la période de juillet à novembre ont été peu arrosés par rapport à la moyenne (cf. annexe 03). Il n'y a pas eu d'événement cyclonique pendant la durée de l'essai.

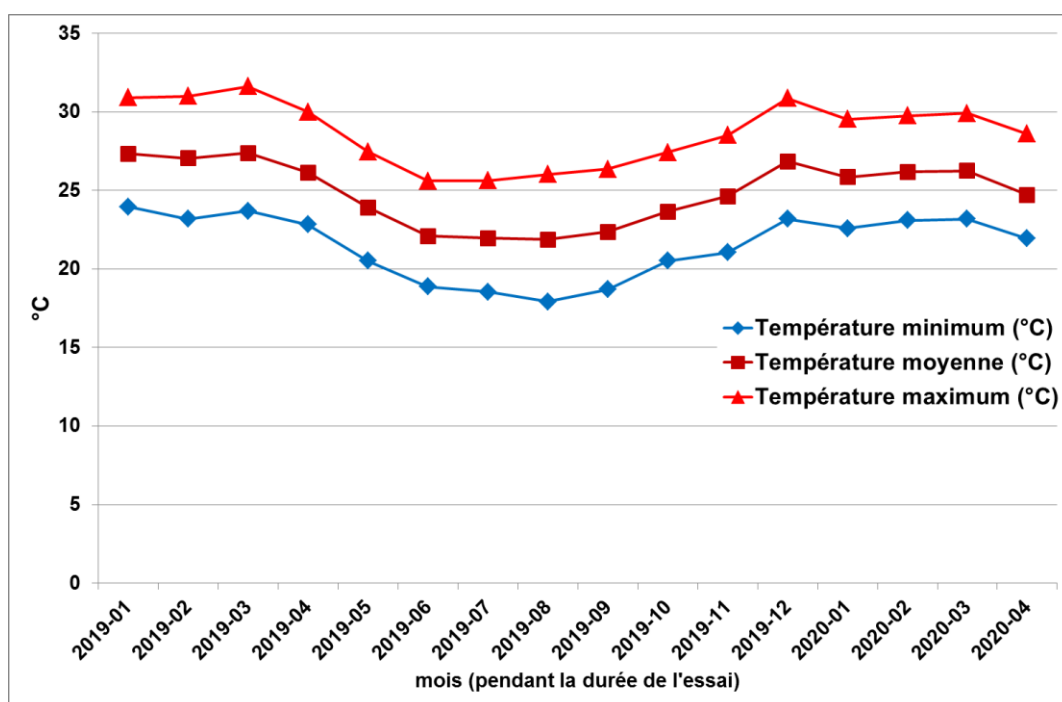
<sup>1</sup> Dans la pratique, le nombre d'états d'un facteur à analyser sera limité pour que le nombre de relevés par état soit suffisant. Pour les variables quantitatives, entières ou continues, seront créées des classes qu'il faudra équilibrer par rapport au nombre de relevés dans chaque classe. Pour les données qualitatives (type de sol, etc.), des regroupements pourront être faits.

**Figure 01 :** Pluviométrie mensuelle à la station de La Mare en 2019 et 2020



#### 4.1.2 [Les températures](#)

**Figure 02 :** Courbes des températures maximales, moyennes et minimales par mois à la station de La Mare en 2019 et 2020



L'année se partage en deux saisons contrastées (cf. tableau 02, figure 02 et annexe 03) :

- saison chaude : novembre, décembre, janvier, février, mars et avril, avec des maxima de l'ordre de 30°C ;
- saison fraîche : mai, juin, juillet, août, septembre et octobre, avec des minima de l'ordre de 19°C.

**Tableau 02 :** Moyenne des températures minimales, moyennes et maximales pour deux saisons

saison	mois	minimum (°C)	moyenne (°C)	maximum (°C)
chaude	2019 - janvier à avril et novembre et décembre	23.0	26.6	30.5
fraîche	2019 - mai à octobre	19.2	22.6	26.4
chaude	2020 - janvier à avril	22.7	25.7	29.5

## 4.2 Les observations floristiques

Les parcelles de suivi ont fait l'objet de notations mensuelles de la flore : 121 relevés ont été effectués (cf. dates en annexe 02) de février 2019 à avril 2020.

### 4.2.1 L'enherbement global

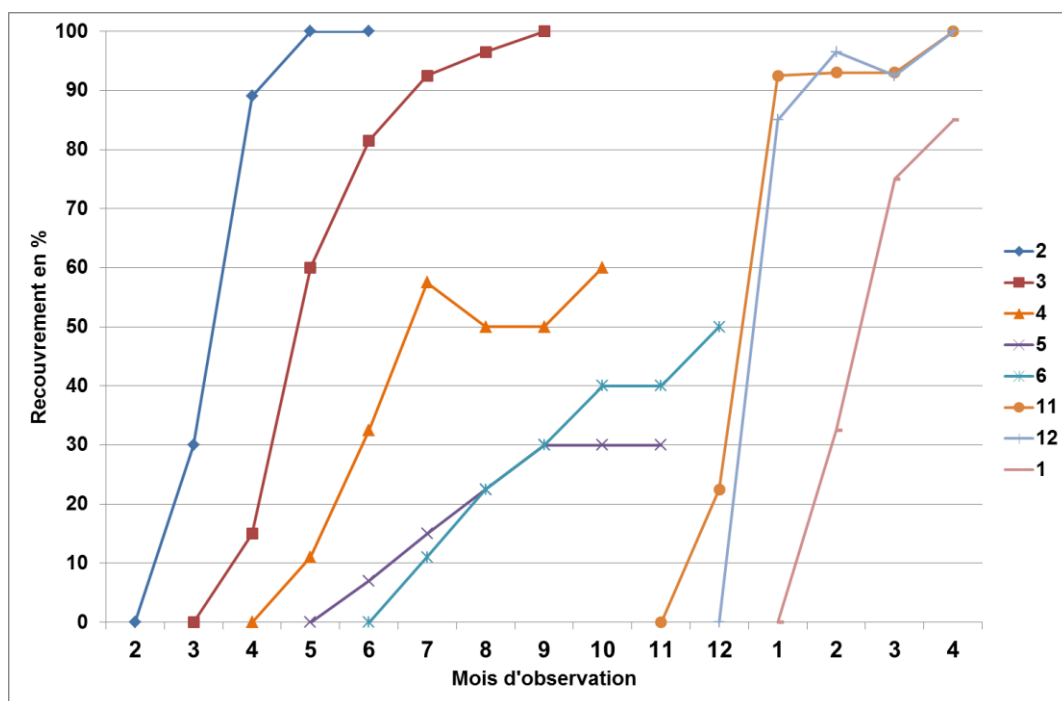
Dans cet essai, l'enherbement global des parcelles suit trois dynamiques différentes (cf. figures 03 et 04) :

- pour les parcelles travaillées aux mois de janvier (2020), février, mars, novembre et décembre (2019), une croissance rapide avec un maximum atteignant 90% de recouvrement en trois mois ;
- pour les parcelles d'avril, mai et juin (2019), un maximum de 30 à 50 % de recouvrement ;
- pour les parcelles de juillet, août, septembre et octobre (2019), une absence de levée jusqu'en octobre, puis une croissance très rapide quasiment simultanée de toutes ces parcelles jusqu'à plus de 90% de recouvrement.

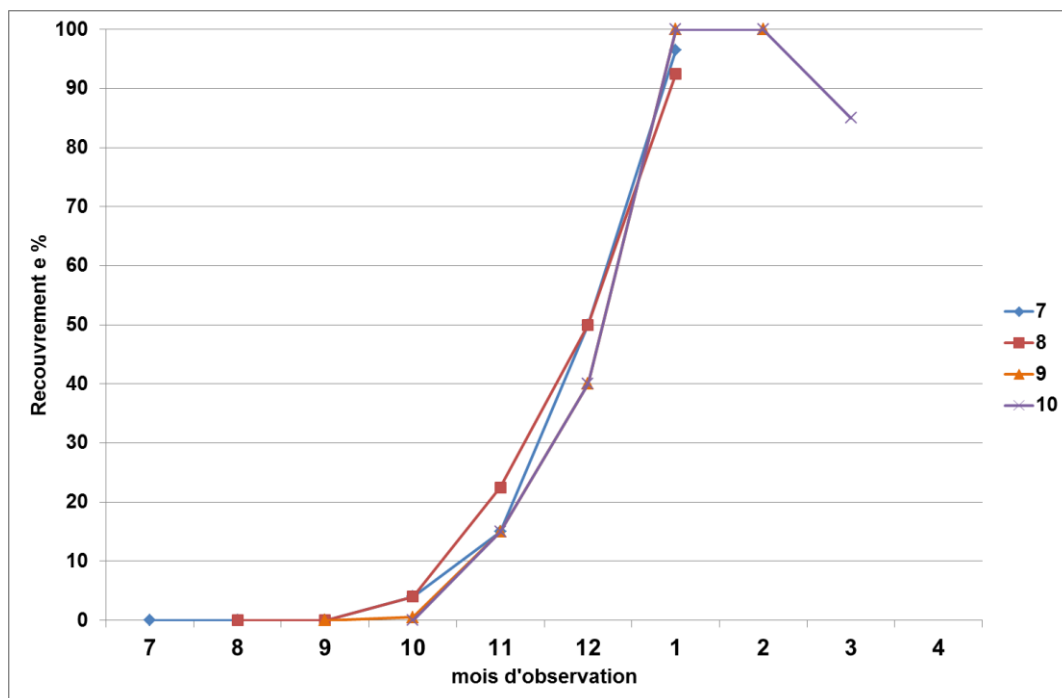
C'est la faiblesse des précipitations et des températures qui pourraient expliquer le comportement de la flore d'avril à octobre. D'avril à juin, les levées se produisent mais ne se développent que peu par la suite et de juillet à octobre, les parcelles ne s'enherbent pas tant que les conditions ne sont pas favorables.



**Figure 03 :** Enherbement global des parcelles au cours du temps pour les modalités des mois de février 2019 à juin 2019 et novembre 2019 à janvier 2020



**Figure 04 :** Enherbement global des parcelles au cours du temps pour les modalités des mois de juillet 2019 à octobre 2019



#### 4.2.2 La composition floristique de l'essai

62 espèces (sp) (cf. annexe 07) ont été rencontrées sur la parcelle ; elles se répartissent en 25 familles (cf. annexe 06) :

- 12 monocotylédones de quatre familles, notamment les Poaceae (9 sp) ;
- 50 dicotylédones appartenant à 21 familles, par ordre décroissant, Fabaceae (13 sp), Malvaceae (5 sp), Asteraceae (4 sp), Convolvulaceae (4 sp), Euphorbiaceae (3 sp), etc.

La richesse floristique moyenne par parcelle élémentaire est de 15 espèces avec un maximum de 32 et un minimum de 2.

#### 4.2.3 Les espèces majeures

Pour l'ensemble des relevés effectués (à partir de R1), la fréquence croisée avec le recouvrement local hiérarchise l'importance relative des espèces (cf. annexe 08) ; le tableau 03 indique les espèces majeures sur la parcelle.

Le graphe en annexe 08 illustre cette relation entre la fréquence et le recouvrement moyen.

**Tableau 03** : Importance relative des espèces d'après leur fréquence et leur recouvrement local

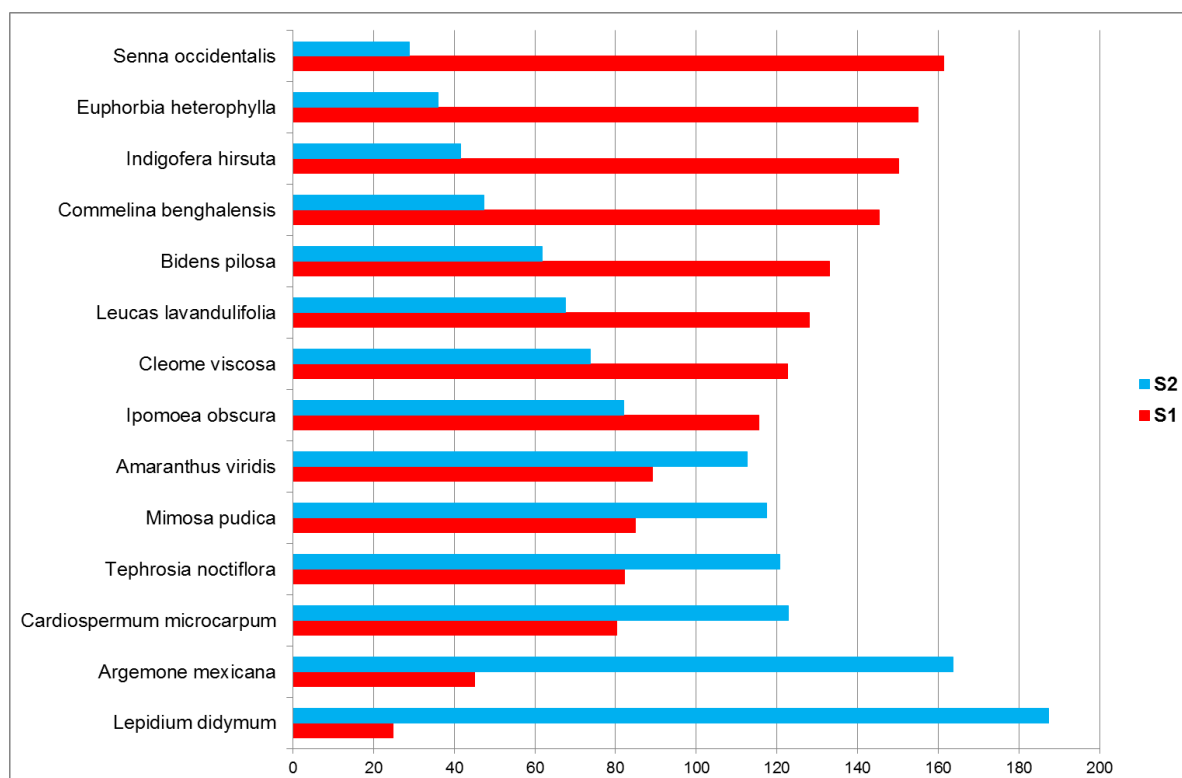
	Fréquence > 50 %	25 % < Fr < 50%	Fr < 25 %
Rec.loc > 5 %	<i>Euphorbia heterophylla</i> <i>Cardiospermum microcarpum</i> <i>Mimosa pudica</i> <i>Tephrosia noctiflora</i> <i>Cleome viscosa</i> <i>Senna occidentalis</i>	<i>Indigofera hirsuta</i> <i>Solanum lycopersicum</i>	<i>Lablab purpureus</i>
2 % < Rec loc < 5 %	<i>Amaranthus viridis</i> <i>Leucas lavandulifolia</i> <i>Commelina benghalensis</i>	<i>Mimosa diplotricha</i> <i>Centrosema pubescens</i> <i>Panicum maximum</i> <i>Solanum americanum</i> <i>Sorghum arundinaceum</i>	-
Rec loc < 2 %	<i>Ipomoea obscura</i> <i>Bidens pilosa</i>	<i>Hibiscus surattensis</i> <i>Crotalaria retusa</i> <i>Trichodesma zeylanicum</i> <i>Desmodium tortuosum</i> <i>Cyperus rotundus</i> <i>Argemone mexicana</i> <i>Desmanthus virgatus</i> <i>Passiflora foetida</i> <i>Brachiaria sp</i> <i>Sigesbeckia orientalis</i>	et al.

#### 4.2.4 L'influence de la saison

Pour l'ensemble des modalités observées, les relevés ont été regroupés en deux saisons selon la température :

- saison chaude (S1) : novembre, décembre, janvier, février, mars et avril;
- saison fraîche (S2) : mai, juin, juillet, août, septembre et octobre.

**Figure 05 :** Profil corrigé du recouvrement moyen sur le facteur saison pour 14 espèces sur l'ensemble des relevés



S1 / saison chaude : novembre, décembre, janvier, février, mars, avril – S2 / saison fraîche : mai, juin, juillet, août, septembre, octobre

La figure 05 montre les profils corrigés du recouvrement moyen sur le facteur saison (cf. annexes 09 et 10). Les espèces de saison chaude comme *Senna occidentalis*, *Euphorbia heterophylla* ou *Commelina benghalensis* se démarquent bien de celles de saison fraîche, telles que *Lepidium didymum*, *Argemone mexicana* ou *Cardiospermum microcarpum*. Des espèces comme *Amaranthus viridis* ou *Mimosa pudica* semblent plutôt indifférentes.

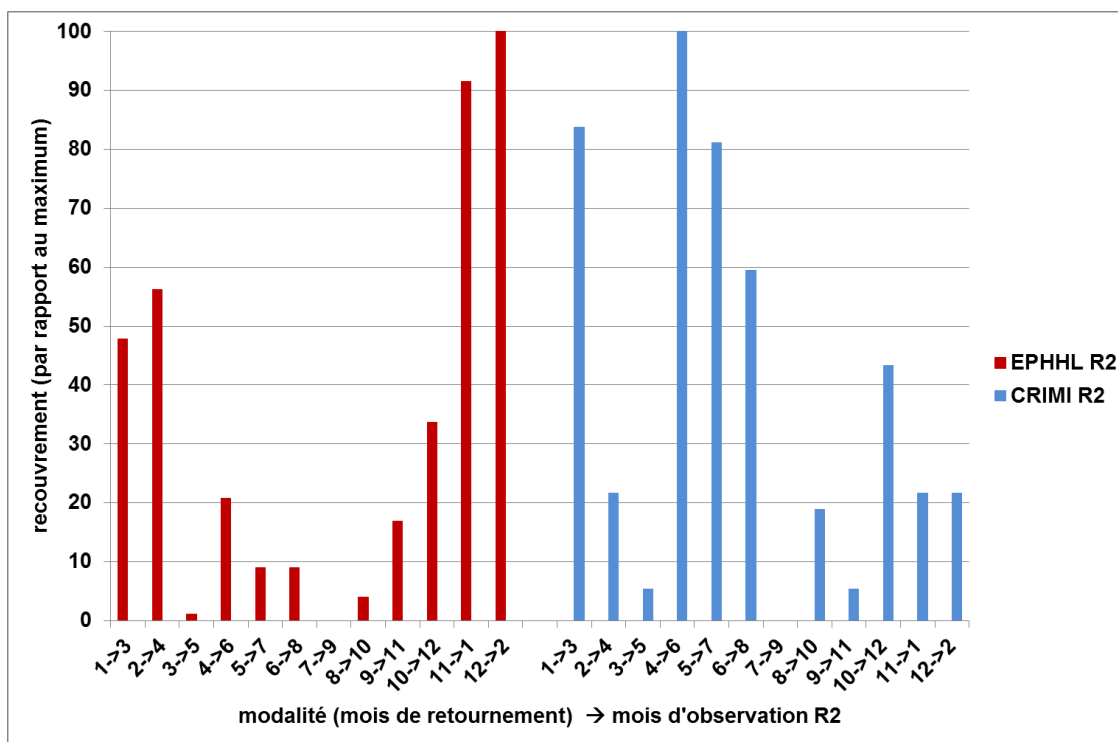
#### 4.2.5 La dynamique selon les dates de retournement

Les figures en annexe 11 montrent l'évolution du recouvrement (en %) des 14 espèces les mieux représentées pour chaque modalité sur quatre dates après retournement.

Pour la plupart des espèces, la sécheresse des mois de mars 2019 et celle de juillet à août 2019 ont empêché les levées.

Cependant, les périodes préférentielles de développement se retrouvent, comme par exemple pour *Euphorbia heterophylla* et *Cardiospermum microcarpum* à la figure 06 (cf. annexe 12). *Euphorbia heterophylla* se développe plutôt en saison chaude de novembre à février et *Cardiospermum microcarpum* en début de saison fraîche d'avril à juin, malgré un pic en janvier.

**Figure 06 :** Comparaison du développement de deux espèces (en pourcentage par rapport au recouvrement maximum de chacune des espèces à R2).



EPHHL : *Euphorbia heterophylla* et CRIMI : *Cardiospermum microcarpum*

Des espèces peu développées, telles qu'*Argemone mexicana* ou *Lepidium didymum*, ont malgré tout eu un comportement typique : elles ne sont apparues qu'en saison fraîche.

## 5 CONCLUSION

Bien que l'irrigation fasse partie des pratiques de conduite des parcelles de canne à sucre sur la station de La Mare, il avait été décidé *a priori* de ne pas irriguer cet essai afin d'observer le comportement de la flore dans les conditions « naturelles ».

Ce choix ne s'est pas révélé judicieux pour 2019 qui n'a pas été une année correspondant à la moyenne : les sécheresses des mois de mars, puis de juillet à octobre ont pénalisé l'expérimentation.

Néanmoins, cet essai renseigne sur le comportement des espèces dominantes de l'essai, comme *Euphorbia heterophylla*, *Cardiospermum microcarpum*, *Mimosa pudica*, *Tephrosia noctiflora*, *Cleome viscosa* ou *Senna occidentalis*, voire d'espèce plus rares comme *Argemone mexicana* ou *Lepidium didymum*.

Par ailleurs, bien que la parcelle d'essai ait été choisie à cause de sa forte population de fataque (*Panicum maximum*), il n'y a eu que peu de levées de cette espèce qui n'a pas été dominante dans les parcelles suivies.

## **6** **ANNEXES**

### **Suivi des levées de mauvaises herbes**

**La Mare  
(Sainte-Marie – La Réunion)**

**2019**

## 6.1 Annexe 01 : Randomisation et plan de la parcelle

Modalités (correspondant au mois de l'année)	Parcelles retournées répétition 1	Parcelles retournées répétition 2
1	4	24
2	9	13
3	7	20
4	8	15
5	10	14
6	2	21
7	12	18
8	5	22
9	6	17
10	11	16
11	3	23
12	1	19

**MER**  
chemin

**MONTAGNE**

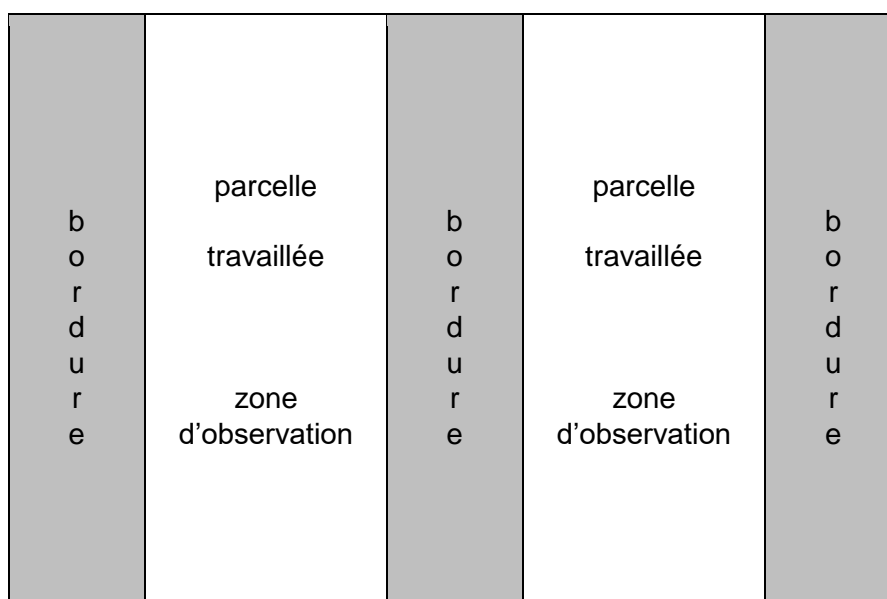
←----- 25,20 m ----->

Déc	Juin	Nov	Janv	Août	Sept	Mars	Avril	Fév	Mai	Oct	Juil
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Fév	Mai	Avril	Oct	Sept	Juil	Déc	Mars	Juin	Août	Nov	Janv
13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24

**MER**  
chemin

**MONTAGNE**

←0,50 m →←-----1,60 m -----→←0,50 m →←-----1,60 m-----→←0,50 m→



bordure : zone de passage des roues du tracteur



## 6.2 Annexe 02 : Dates des opérations

### 6.2.1 Dates de retournement du sol

modalités	mois	date
2	février	14 février 2019
3	mars	14 mars 2019
4	avril	15 avril 2019
5	mai	14 mai 2019 (*)
6	juin	14 juin 2019
7	juillet	15 juillet 2019
8	août	9 août 2019
9	septembre	13 septembre 2019
10	octobre	15 octobre 2019
11	novembre	19 novembre 2019 (*)
12	décembre	13 décembre 2019
1	janvier	16 janvier 2020

(\*) : L'opération a été réalisée par eRcane

### 6.2.2 Dates des notations mensuelles

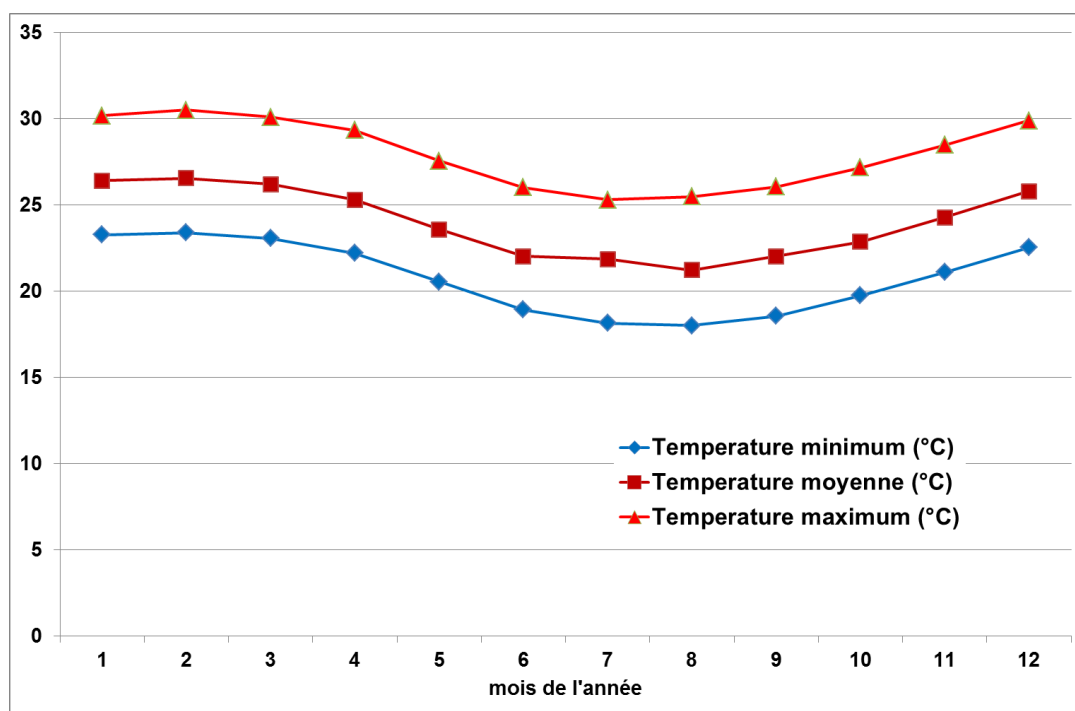
modalités	mois retournement	14/3 2019	11/4 2019	14/5 2019	15/6 2019	15/7 2019	14/8 2019	15/9 2019	16/10 2019	14/11 2019	15/12 2019	14/1 2020	14/2 2020	12/3 2020	14/4 2020
2	février	R1	R2	R3	R4										
3	mars		R1	R2	R3	R4	R5	R6							
4	avril			R1	R2	R3	R4	R5	R6						
5	mai				R1	R2	R3	R4	R5	R6					
6	juin					R1	R2	R3	R4	R5	R6				
7	juillet						R1	R2	R3	R4	R5	R6			
8	août							R1	R2	R3	R4	R5			
9	septembre								R1	R2	R3	R4	R5		
10	octobre									R1	R2	R3	R4	R5	
11	novembre										R1	R2	R3	R4	R5
12	décembre											R1	R2	R3	R4
1	janvier												R1	R2	R3

## 6.3 Annexe 03 : Données météorologiques

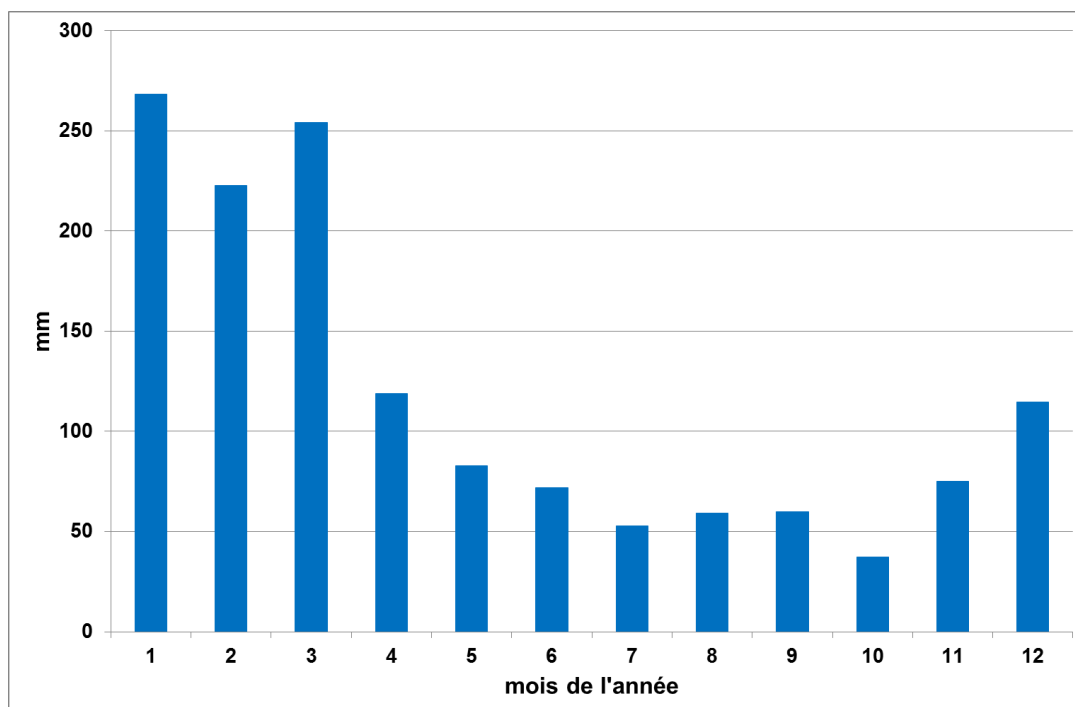
### 6.3.1 Données météorologiques à La Mare en 2019 et 2020

Mois	Somme de Précipitation (mm)	Moyenne de Température maximum (°C)	Moyenne de Température moyenne (°C)	Moyenne de Température minimum (°C)
2019-01	336.9	30.9	27.3	24.0
2019-02	84.1	31.0	27.1	23.2
2019-03	12.8	31.6	27.4	23.7
2019-04	289.5	30.0	26.1	22.8
2019-05	60.3	27.5	23.9	20.5
2019-06	142.9	25.6	22.1	18.9
2019-07	27.8	25.6	22.0	18.5
2019-08	26.6	26.0	21.9	17.9
2019-09	32.1	26.4	22.4	18.7
2019-10	31.8	27.4	23.6	20.5
2019-11	34.7	28.5	24.6	21.0
2019-12	89.6	30.9	26.8	23.2
2020-01	103.7	29.5	25.9	22.6
2020-02	123.9	29.8	26.2	23.1
2020-03	176.5	29.9	26.2	23.2
2020-04	64.4	28.6	24.7	21.9
total 2019	1169,1	28,4	24,6	21,1
début 2020	468,5	29,5	25,7	22,7
Total général	1637.6	28,7	24,9	21,5

### 6.3.2 [Graphes des moyennes des températures à La Mare \(2002-2019\)](#)



### 6.3.3 [Graphique de la pluviométrie moyenne à La Mare \(2002-2019\)](#)

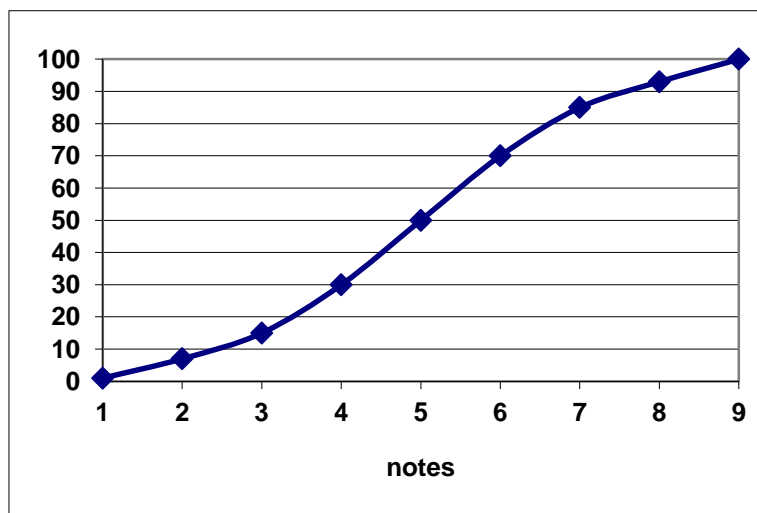


#### 6.4 Annexe 04 : Caractéristiques de la parcelle et de l'essai

Situation	
Zone	Nord-Est
Localisation	Sainte-Marie – La Réunion
Site	La Mare – P22 d'eRcane
Parcelle	
Exploitant	eRcane
Altitude	82 m
Latitude	20°54'30'' de latitude Sud
Longitude	55°31'46'' de longitude Est
Pente	faible
Type de sol	Ferrallitique
Itinéraire	
Précédent cultural	jachère
Préparation du sol	chaque mois par modalité
Irrigation	non
Dimensionnement de l'essai	
Largeur	2,1 m
Longueur	12 m
Superficie d'une parcelle élémentaire	25,2 m <sup>2</sup>
Nombre de répétitions	2
Surface de l'essai	604 m <sup>2</sup>

## 6.5 Annexe 05 : Echelle de notation

Pour le recouvrement des mauvaises herbes, estimé en pourcentage par rapport au sol.



note	p.100	Recouvrement
1	1	espèce présente, mais rare
2	7	moins d'un individu par m <sup>2</sup>
3	15	au moins un individu par m <sup>2</sup>
4	30	30 % de recouvrement
5	50	50 % de recouvrement
6	70	70 % de recouvrement
7	85	recouvrement fort
8	93	très peu de sol apparent
9	100	recouvrement total

## 6.6 Annexe 06 : Les familles représentées et le nombre d'espèces

Nombre d'espèces par famille

	dicotylédones	monocotylédones	<b>Total général</b>
Amaranthaceae	2		<b>2</b>
Apiaceae	1		<b>1</b>
Asteraceae	4		<b>4</b>
Boraginaceae	2		<b>2</b>
Brassicaceae	1		<b>1</b>
Cannaceae		1	<b>1</b>
Cleomaceae	1		<b>1</b>
Commelinaceae		1	<b>1</b>
Convolvulaceae	4		<b>4</b>
Curcubitaceae	1		<b>1</b>
Cyperaceae		1	<b>1</b>
Euphorbiaceae	3		<b>3</b>
Fabaceae	13		<b>13</b>
Lamiaceae	1		<b>1</b>
Malvaceae	5		<b>5</b>
Orobanchaceae	1		<b>1</b>
Oxalidaceae	2		<b>2</b>
Papaveraceae	1		<b>1</b>
Passifloraceae	1		<b>1</b>
Phyllanthaceae	2		<b>2</b>
Phytolaccaceae	1		<b>1</b>
Poaceae		9	<b>9</b>
Portulacaceae	1		<b>1</b>
Sapindaceae	1		<b>1</b>
Solanaceae	2		<b>2</b>
<b>Total général</b>	<b>50</b>	<b>12</b>	<b>62</b>

## 6.7 Annexe 07 : Liste des espèces rencontrées

Les plantes sont ordonnées par classe, famille, genre et espèces avec le code EPPO<sup>2</sup> et des noms locaux à La Réunion

Famille	Espèce	code EPPO	noms communs
<b>Monocotylédones</b>			
Cannaceae	<i>Canna indica</i> L.	CNNIN	conflore
Commelinaceae	<i>Commelina benghalensis</i> L.	COMBE	grosse herbe de l'eau
Cyperaceae	<i>Cyperus rotundus</i> L.	CYPRO	zoumine
Poaceae	<i>Brachiaria</i> sp	BRASS	-
Poaceae	<i>Cenchrus biflorus</i> Roxb.	CCHBI	-
Poaceae	<i>Digitaria</i> sp	DIGSS	digitaire
Poaceae	<i>Echinochloa colonum</i> (L.) Link	ECHCO	-
Poaceae	<i>Panicum maximum</i> Jacq.	PANMA	fataque
Poaceae	<i>Paspalum scrobiculatum</i> L.	PASSC	herbe sirop, herbe de miel
Poaceae	<i>Rottboellia cochinchinensis</i> (Lour.) Clayton	ROOEX	fataque duvet
Poaceae	<i>Sorghum arundinaceum</i> (Desv.) Stapf	SORAR	maïs cafre
<b>Dicotylédones</b>			
Amaranthaceae	<i>Achyranthes aspera</i> L.	ACYAS	herbe d'Eugène, herbe zen, queue-de-rat, la Zinde
Amaranthaceae	<i>Amaranthus viridis</i> L.	AMAVI	pariétaire, paillatère
Apiaceae	<i>Cyclospermum leptophyllum</i> (Pers.) Eichler	APULE	anis marron
Asteraceae	<i>Bidens pilosa</i> L.	BIDPI	piquant
Asteraceae	<i>Cyanthillium cinereum</i> (L.) H.Rob.	VENCI	herbe le rhum
Asteraceae	<i>Sigesbeckia orientalis</i> L.	SIKOR	colle colle
Asteraceae	<i>Sonchus oleraceus</i> L.	SONOL	lastron tendre
Boraginaceae	<i>Trichodesma indicum</i> (L.) Sm.	TRHIN	petite herbe tourterelle
Boraginaceae	<i>Trichodesma zeylanicum</i> (Burm.f.) R.Br.	TRHZE	herbe tourterelle
Brassicaceae	<i>Lepidium didymum</i> L.	COPDI	herbe cressonette
Cleomaceae	<i>Cleome viscosa</i> L.	CLEVI	pissant de chien
Convolvulaceae	<i>Distimake aegyptius</i> (L.) A.R.Simões & Staples <sup>3</sup>	CONAE <sup>4</sup>	-
Convolvulaceae	<i>Ipomoea eriocarpa</i> R.Br.	IPOER	-
Convolvulaceae	<i>Ipomoea obscura</i> (L.) Ker-Gawler	IPOOB	liane toupie, liseron fleur blanc
Convolvulaceae	<i>Ipomoea triloba</i> L.	IPOTR	-

<sup>2</sup> EPPO : European and Mediterranean Plant Protection Organization (cf. <https://gd.eppo.int/>)

<sup>3</sup> Synonyme *Merremia aegyptia* (L.) Urb

<sup>4</sup> ex IPOPE

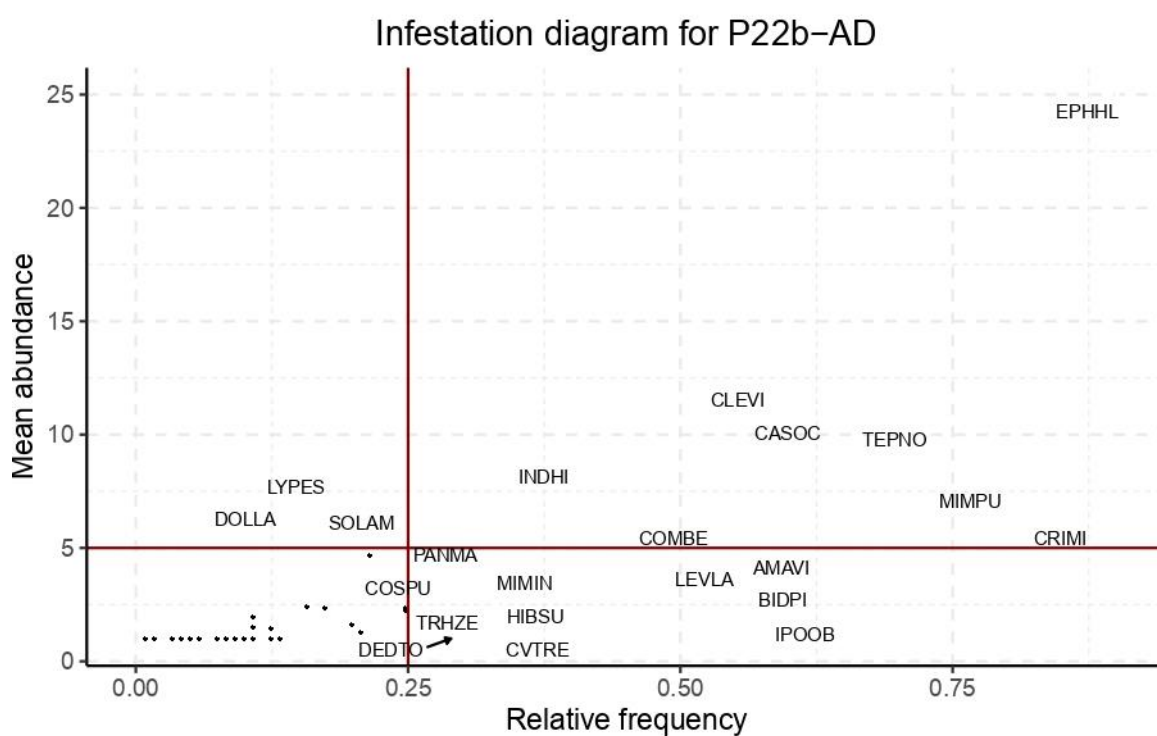
Famille	Espèce	code EPP0	noms communs
Cucurbitaceae	<i>Momordica charantia</i> L.	MOMCH	margose
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia heterophylla</i> L.	EPHHL	herbe de lait
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia hirta</i> L.	EPHHI	Jean Robert
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia hypericifolia</i> L.	EPHGF	-
Fabaceae	<i>Cajanus scarabaeoides</i> (L.) Thouars	ATYSC	fausse pistache marronne
Fabaceae	<i>Centrosema pubescens</i> Benth.	COSPU	-
Fabaceae	<i>Crotalaria retusa</i> L.	CVTRE	pois rond marron, cascavelle jaune
Fabaceae	<i>Desmanthus virgatus</i> (L.) Willd.	DEMVI	ti cassi
Fabaceae	<i>Desmodium tortuosum</i> (Sw.) DC.	DEDTO	-
Fabaceae	<i>Indigofera hirsuta</i> L.	INDHI	-
Fabaceae	<i>Lablab purpureus</i> (L.) Sweet	DOLLA	antique, dolique
Fabaceae	<i>Mimosa diplotricha</i> C.Wright	MIMIN	grande sensitive
Fabaceae	<i>Mimosa pudica</i> L.	MIMPU	sensitive
Fabaceae	<i>Mucuna pruriens</i> (L.) DC.	MUCPR	pois à gratter
Fabaceae	<i>Senna occidentalis</i> (L.) Roxb.	CASOC	indigo
Fabaceae	<i>Tephrosia noctiflora</i> Bojer ex Baker	TEPSS	-
Fabaceae	<i>Teramnus labialis</i> (L.f.) Spreng.	TERLA	pistache marronne
Lamiaceae	<i>Leucas lavandulifolia</i> Sm.	LEVLA	tombé
Malvaceae	<i>Hibiscus surattensis</i> L.	HIBSU	oseille malabare
Malvaceae	<i>Malvastrum coromandelianum</i> (L.) Garcke	MAVCO	herbe dure
Malvaceae	<i>Sida acuta</i> Burm.f.	SIDAC	herbe dure
Malvaceae	<i>Sida alba</i> L.	SIDLB	herbe dure
Malvaceae	<i>Sida retusa</i> L.	SIDRR	herbe dure
Orobanchaceae	<i>Striga asiatica</i> (L.) Kuntze	STRLU	goutte de sang
Oxalidaceae	<i>Oxalis corniculata</i> L.	OXACO	ti trèfle
Oxalidaceae	<i>Oxalis latifolia</i> Kunth	OXALA	gros trèfle
Papaveraceae	<i>Argemone mexicana</i> L.	ARGME	chardon
Passifloraceae	<i>Passiflora foetida</i> L.	PAQFO	poc poc
Phyllanthaceae	<i>Phyllanthus amarus</i> Schumach. & Thonn.	PYLAM	ti tamarin blanc
Phyllanthaceae	<i>Phyllanthus niruroides</i> . Müll.Arg.	PYLNO	-
Phytolaccaceae	<i>Phytolacca americana</i> L.	PHTAM	faux vin
Portulacaceae	<i>Portulaca oleracea</i> L.	POROL	pourpier
Sapindaceae	<i>Cardiospermum microcarpum</i> Kunth	CRIMI	liane poc-poc
Solanaceae	<i>Solanum americanum</i> Mill.	SOLAM	brède morelle
Solanaceae	<i>Solanum lycopersicum</i> L.	LYPES	tomate



## 6.8 Annexe 08 : Importance relative des espèces rencontrées

		RECOUVREMENT LOCAL		
		++ (forte)	+ (moyen)	- (faible)
FREQUENCE	++ (forte)	<i>Espèces dominantes</i>	<i>Espèces fréquentes et agronomiquement importantes</i>	<i>Espèces fréquentes mais agronomiquement peu importantes</i>
	+ (moyenne)	<i>Espèces relativement fréquentes et agronomiquement importantes</i>	Espèces intermédiaires	Espèces relativement mineures
	- (faible)	<i>Espèces localement importantes</i>	Espèces peu fréquentes et agronomiquement assez importantes	Espèces rares

Graphe d'infestation



(graphe obtenu avec la package Amatrop sous R  
Fayolle B., Auzoux S., Marnotte P., Le Bourgeois T. 2020. Package R-Amatrop - Gestion et analyse de données en malherbologie tropicale. Package en version 3.6.1 de R. (unpublished).

## 6.9 Annexe 09 : Profils corrigés sur le recouvrement moyen

selon le facteur saison en deux classes pour l'ensemble des relevés

Freq : fréquence relative (en %)

**S1 : saison chaude / mois : 11-12-1-2-3-4**

**S2 : saison fraîche / mois : 5-6-7-8-9-10**

code	espèce	Freq	S1	S2
<b>espèces de saison chaude</b>				
DOLLA	Lablab purpureus	7	186	0
MOMCH	Momordica charantia	6	186	0
COSPU	Centrosema pubescens	29	172	17
CASOC	Senna occidentalis	57	161	29
CYPRO	Cyperus rotundus	25	157	34
BRASS	Brachiaria sp	17	156	35
EPHHL	Euphorbia heterophylla	90	155	36
INDHI	Indigofera hirsuta	35	150	42
PYLAM	Phyllanthus amarus	11	149	43
COMBE	Commelina benghalensis	52	145	47
DEDTO	Desmodium tortuosum	29	138	56
BIDPI	Bidens pilosa	56	133	62
LEVLA	Leucas lavandulifolia	55	128	68
DEMVI	Desmanthus virgatus	21	126	70
CLEVI	Cleome viscosa	59	123	74
<b>espèces indifférentes</b>				
IPOOB	Ipomoea obscura	59	115	82
OXACO	Oxalis corniculata	11	108	91
PAQFO	Passiflora foetida	20	98	102
AMAVI	Amaranthus viridis	63	89	113
MIMIN	Mimosa diplotricha	32	88	114
MIMPU	Mimosa pudica	79	85	117
EPHHI	Euphorbia hirta	9	85	118
CVTRE	Crotalaria retusa	33	84	119
PASSC	Paspalum scrobiculatum	7	83	120

<b>code</b>	<b>espèce</b>	<b>Freq</b>	<b>S1</b>	<b>S2</b>
<b>espèces de saison fraîche</b>				
<b>TEPSS</b>	Tephrosia noctiflora	<b>67</b>	<b>82</b>	<b>121</b>
<b>CRIMI</b>	Cardiospermum microcarpum	<b>88</b>	<b>80</b>	<b>123</b>
<b>HIBSU</b>	Hibiscus surattensis	<b>33</b>	<b>70</b>	<b>134</b>
<b>LYPES</b>	Solanum lycopersicum	<b>17</b>	<b>65</b>	<b>140</b>
<b>PYLNO</b>	Phyllanthus niruroides	<b>10</b>	<b>62</b>	<b>144</b>
<b>SONOL</b>	Sonchus oleraceus	<b>11</b>	<b>57</b>	<b>150</b>
<b>CNNIN</b>	Canna indica	<b>13</b>	<b>47</b>	<b>162</b>
<b>ARGME</b>	Argemone mexicana	<b>25</b>	<b>45</b>	<b>164</b>
<b>ATYSC</b>	Cajanus scarabaeoides	<b>12</b>	<b>44</b>	<b>165</b>
<b>PANMA</b>	Panicum maximum	<b>28</b>	<b>42</b>	<b>167</b>
<b>TRHZE</b>	Trichodesma zeylanicum	<b>31</b>	<b>31</b>	<b>180</b>
<b>COPDI</b>	Lepidium didymum	<b>12</b>	<b>25</b>	<b>187</b>
<b>SOLNI</b>	Solanum americanum	<b>23</b>	<b>23</b>	<b>189</b>
<b>SIKOR</b>	Sigesbeckia orientalis	<b>16</b>	<b>12</b>	<b>202</b>
<b>SORAR</b>	Sorghum arundinaceum	<b>21</b>	<b>12</b>	<b>202</b>
<b>SIDLB</b>	Sida alba	<b>8</b>	<b>0</b>	<b>216</b>
<b>PHTAM</b>	Phytolacca americana	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>216</b>

## 6.10 Annexe 10 : Graphe des profils corrigés par saison (4)

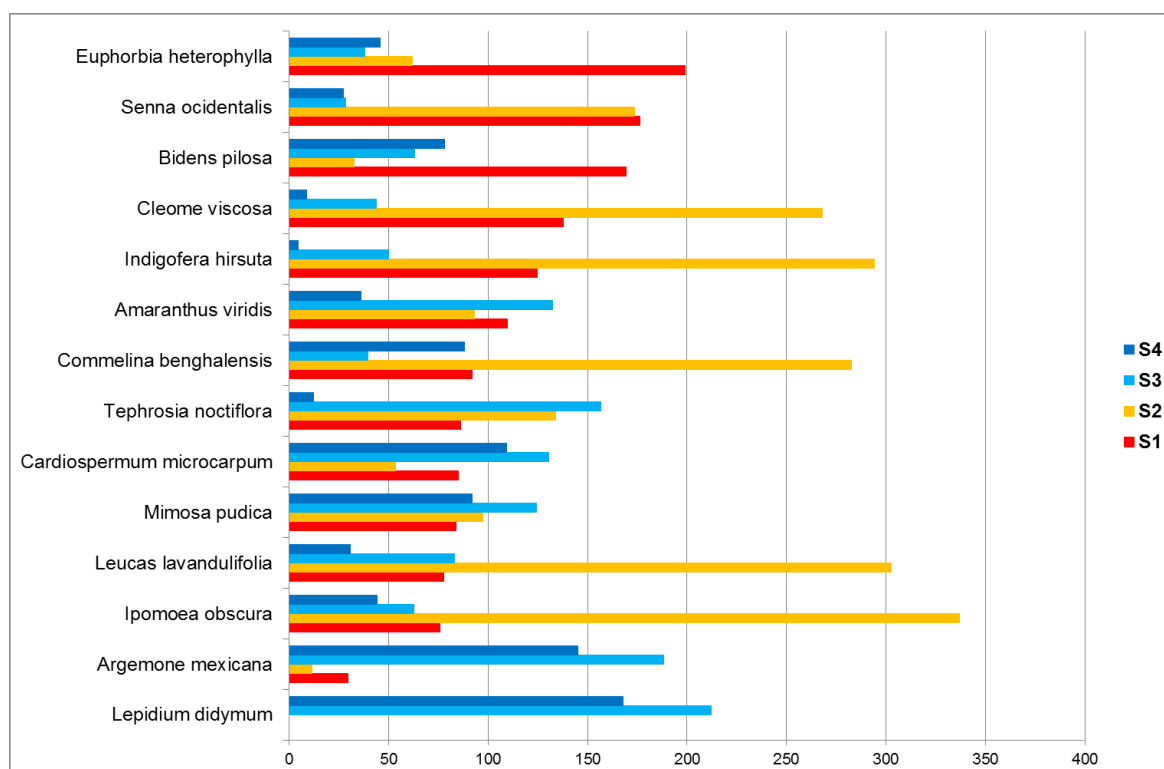
Il est possible d'affiner le découpage avec les saisons intermédiaires :

- S1 : saison chaude ; décembre, janvier, février, mars ;
- S2 : saison intermédiaire 1 ; avril, mai ;
- S3 : saison fraîche ; juin, juillet, août, septembre ;
- S4 : saison intermédiaire 2 ; octobre, novembre.

Moyenne des températures minimales, moyennes et maximales pour quatre saisons sur la durée de l'essai

code	saison	mois	minimum (°C)	moyenne (°C)	maximum (°C)
S1	chaude	2019 - janvier à mars	23.6	27.3	31.2
S2	intermédiaire 1	2019 - avril et mai	21.7	25.0	28.7
S3	fraîche	2019 - juin à septembre	18.5	22.1	25.9
S4	intermédiaire 2	2019 - octobre et novembre	20.8	24.1	28.0
S1	chaude	2019 - décembre	23.2	26.8	30.9
S1	chaude	2020 - janvier à mars	23.0	26.1	29.7
S2	intermédiaire 1	2020 - avril	21.9	24.7	28.6

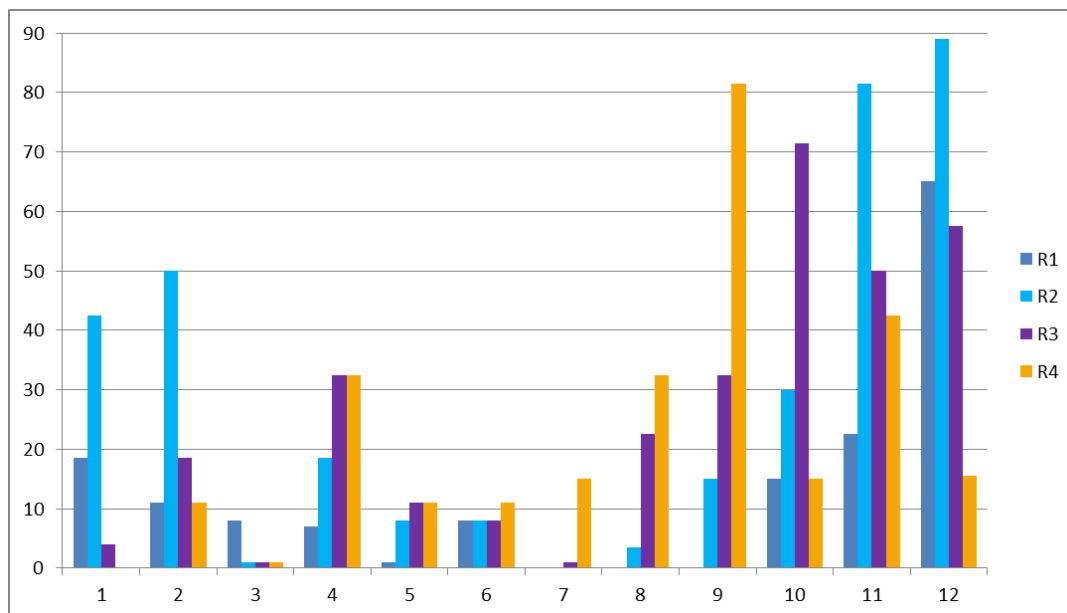
Profil corrigé sur le recouvrement pour le facteur saison en quatre classes



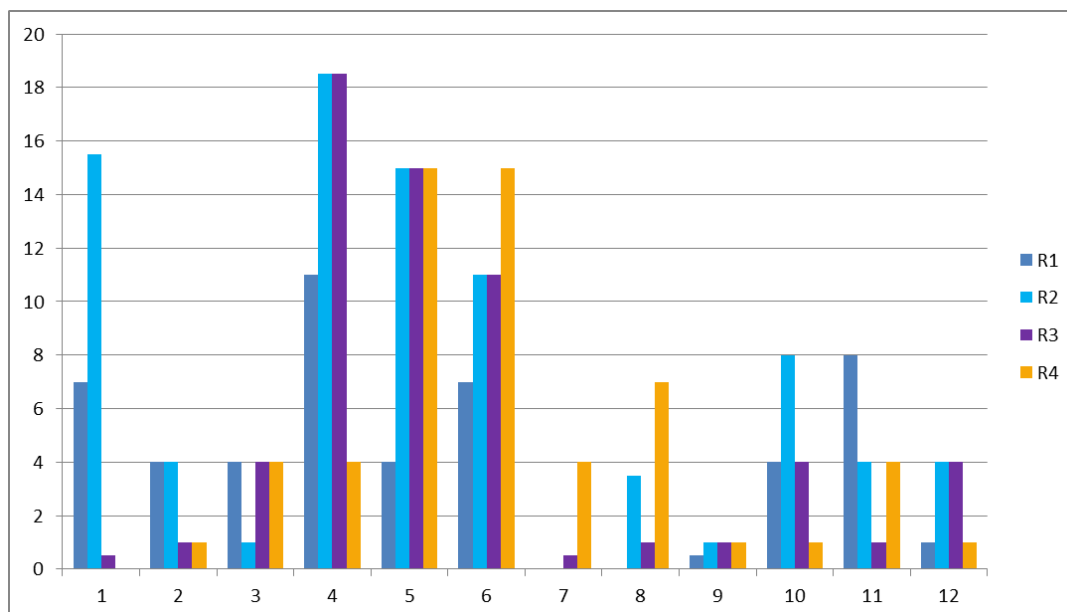
## 6.11 Annexe 11 : Evolution du recouvrement par espèce

Evolution du recouvrement (%) pour chaque modalité sur 4 dates après retournement

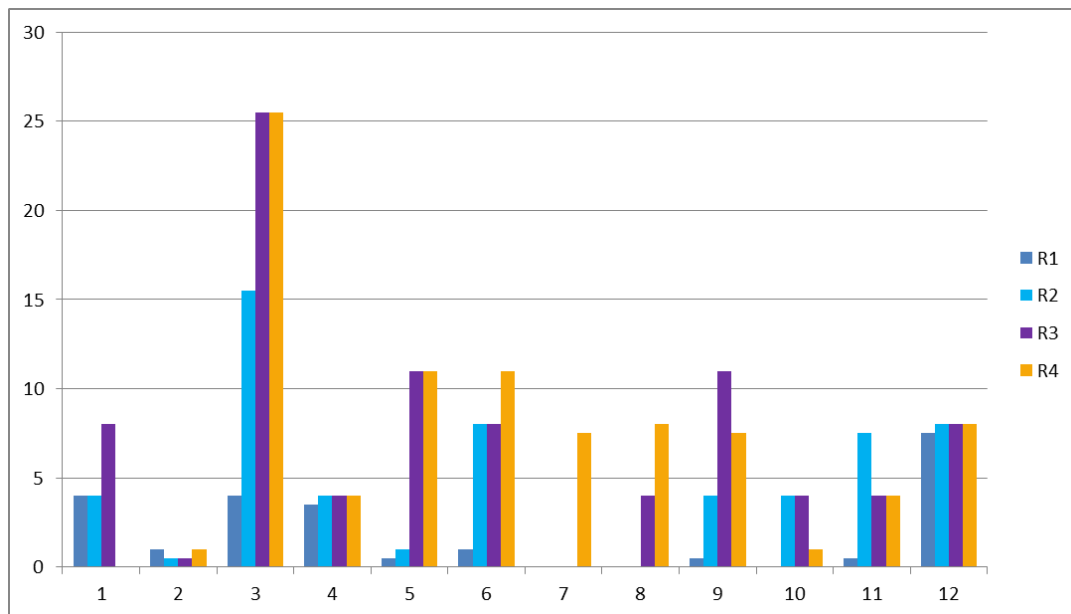
### 6.11.1 *Euphorbia heterophylla*



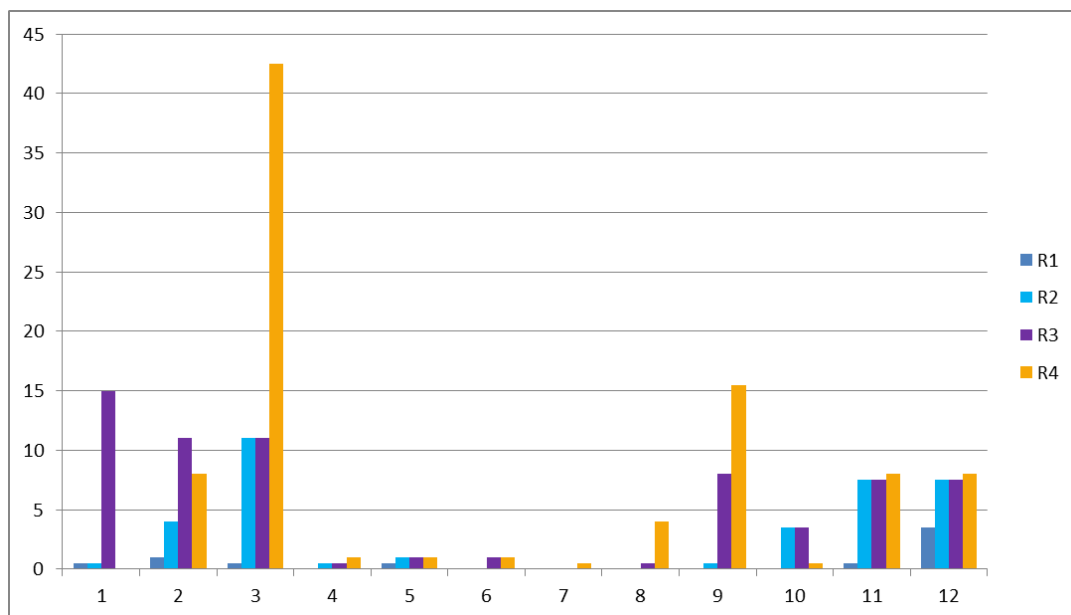
### 6.11.2 *Cardiospermum microcarpum*



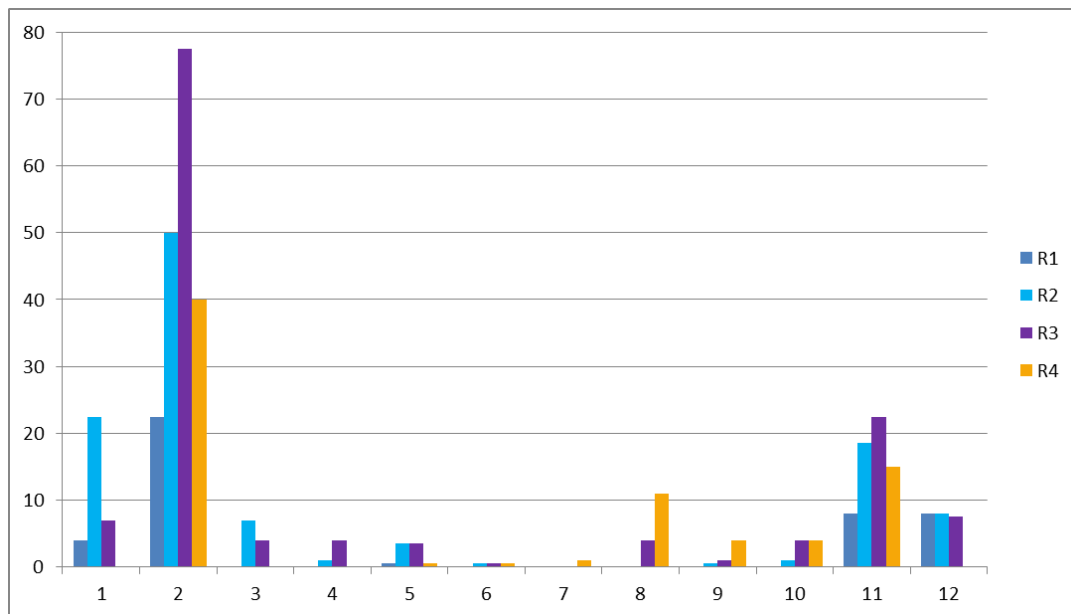
### 6.11.3 Mimosa pudica



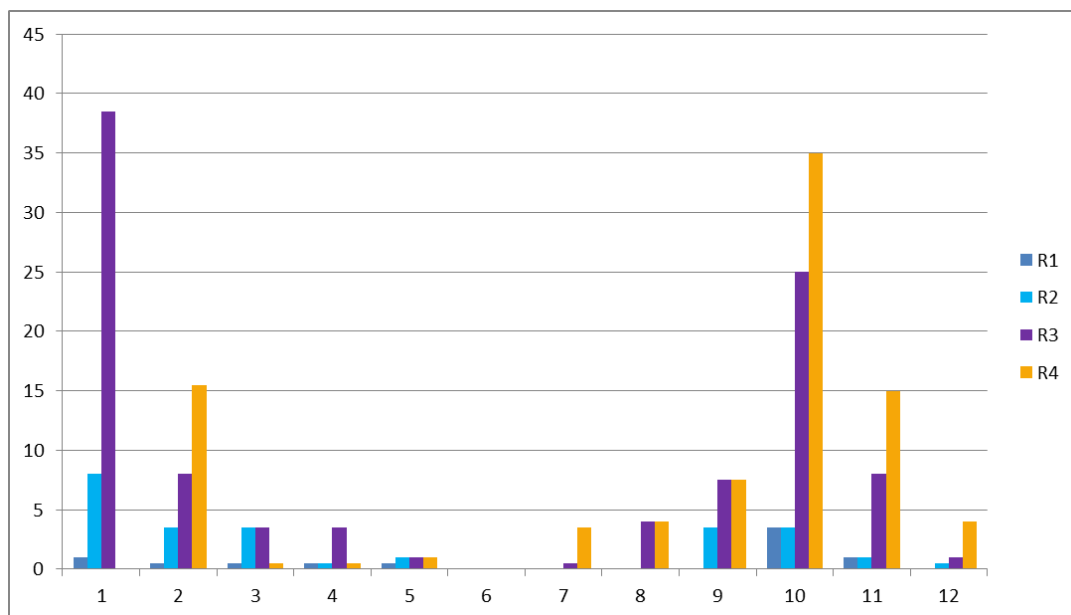
### 6.11.4 Tephrosia noctiflora



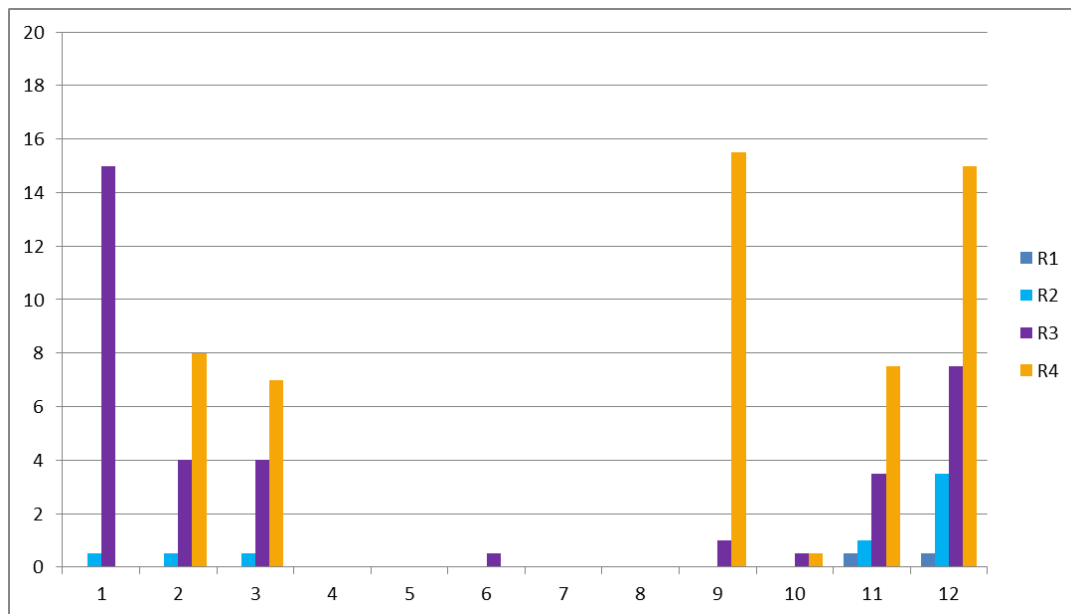
### 6.11.5 Cleome viscosa



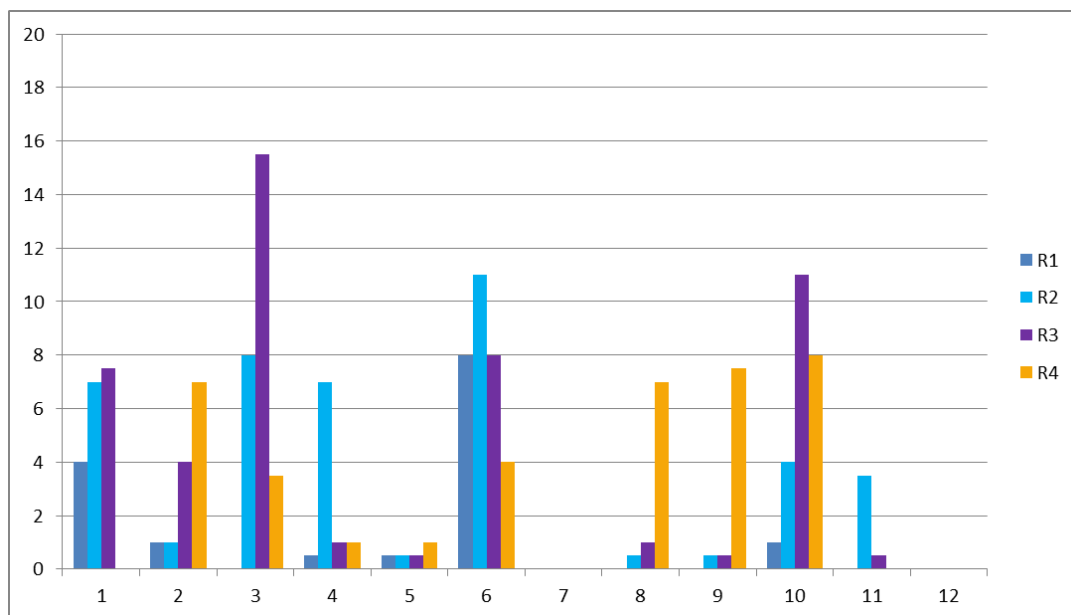
### 6.11.6 Senna occidentalis



### 6.11.7 Indigofera hirsuta

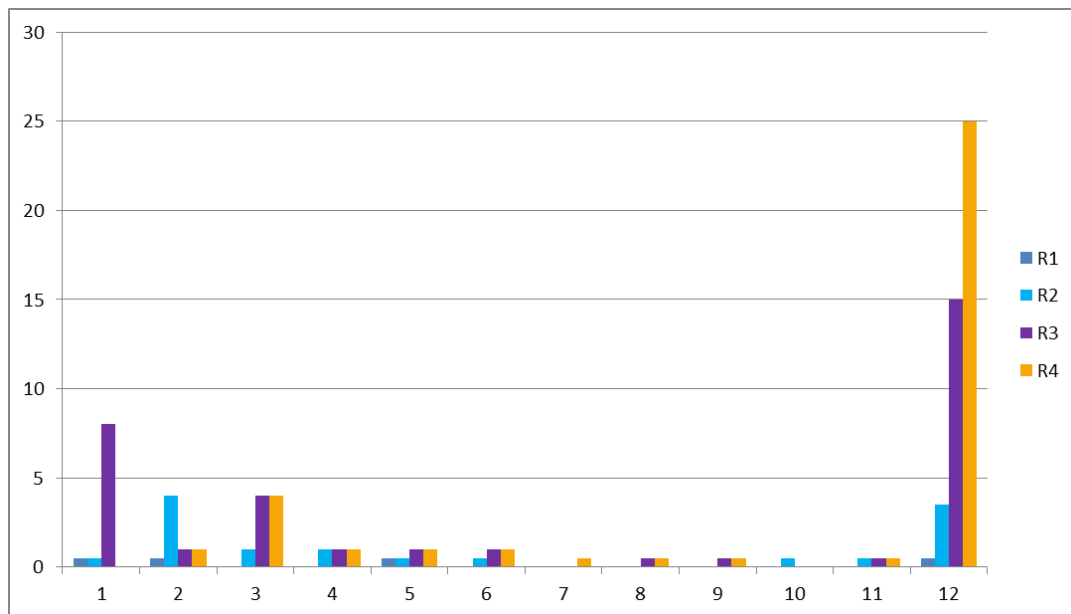


### 6.11.8 Amaranthus viridis

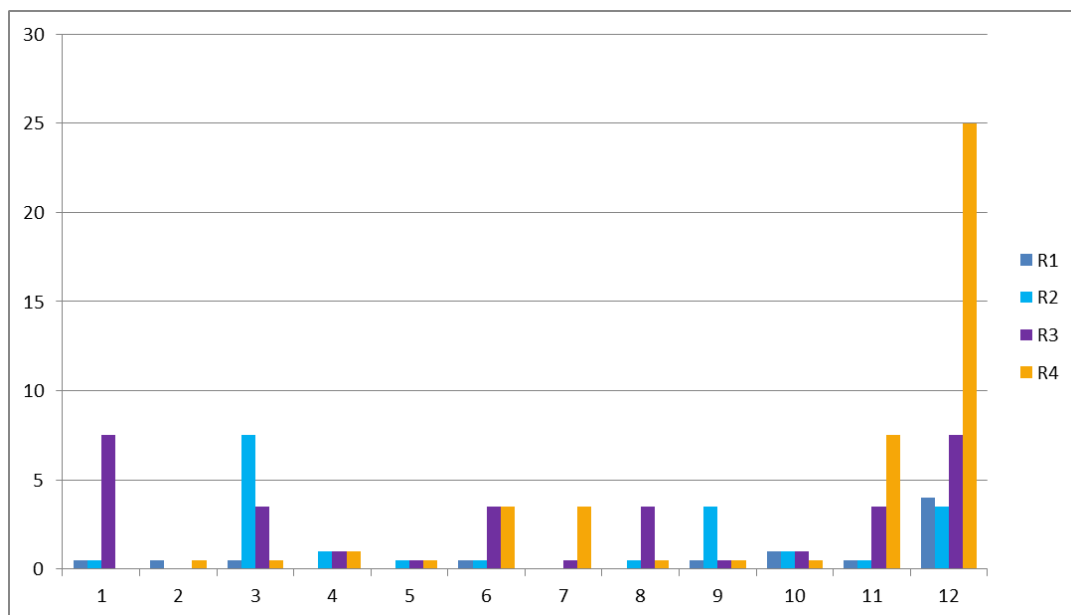




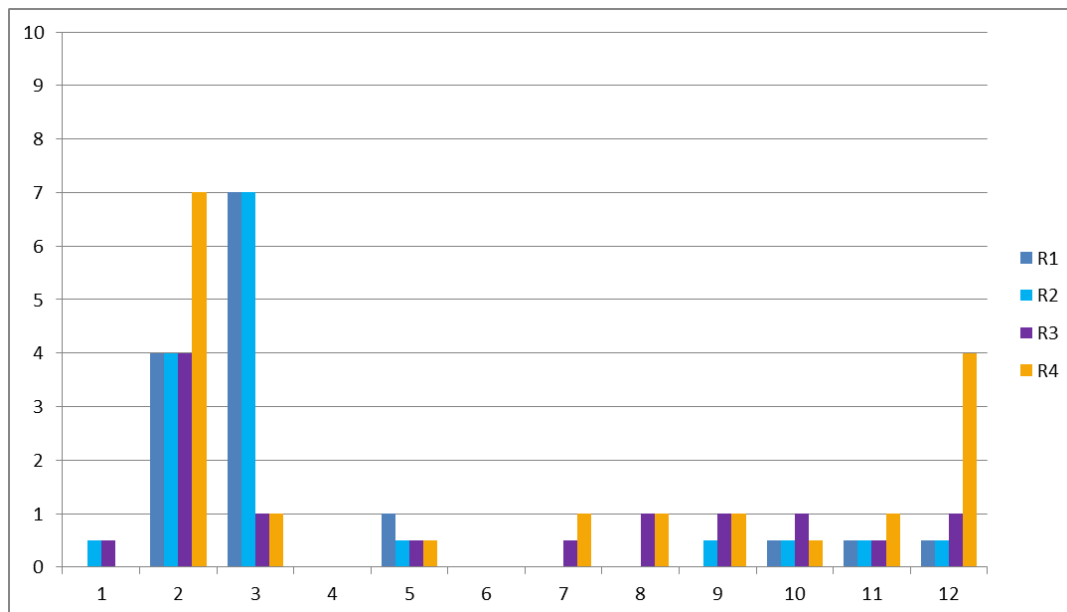
### 6.11.9 Leucas lavandulifolia



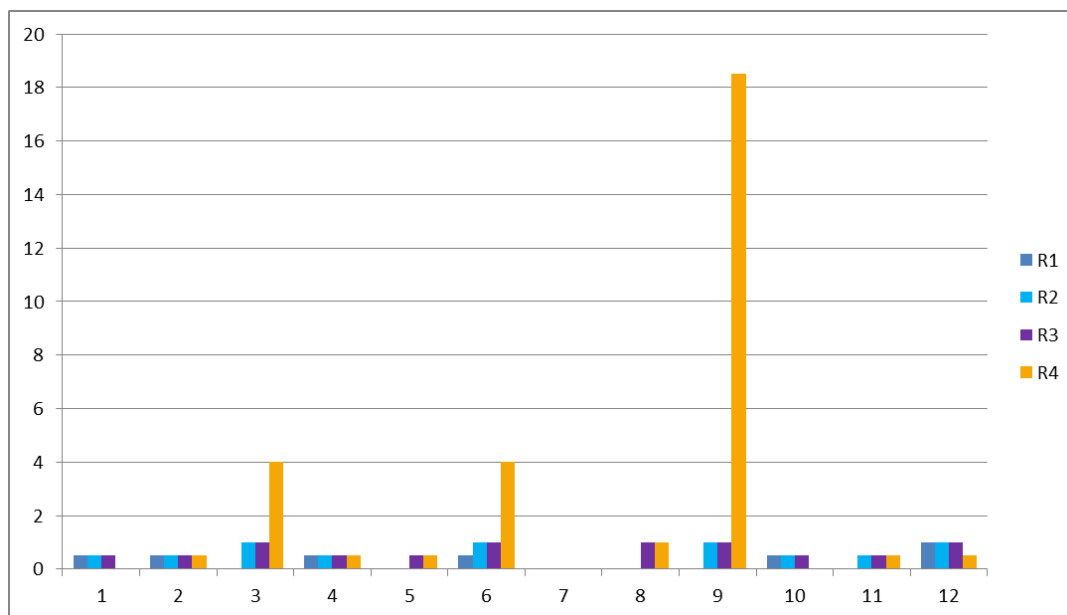
### 6.11.10 Commelina benghalensis



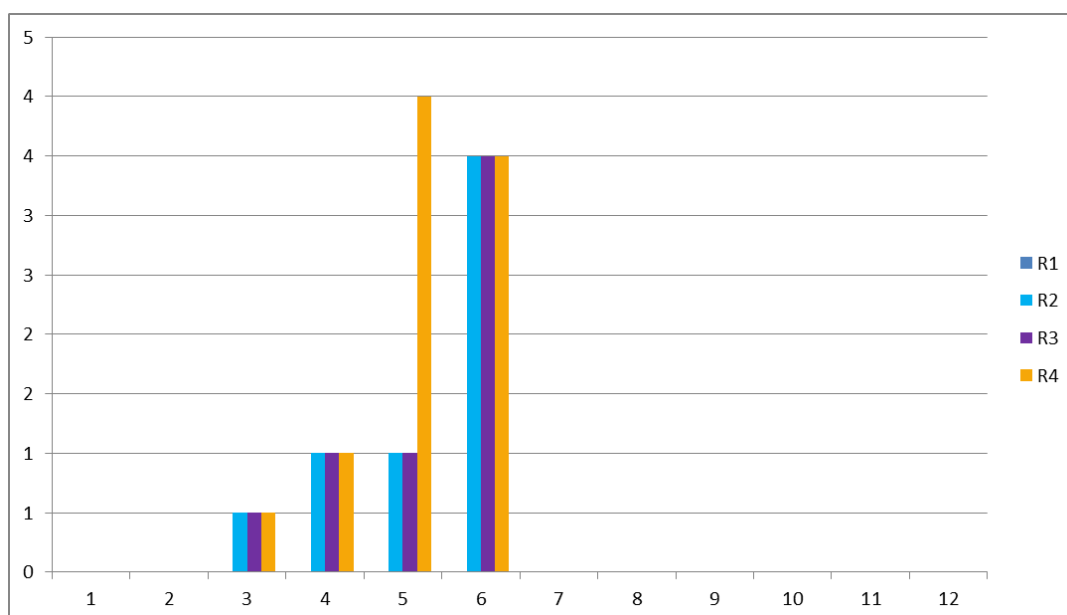
### 6.11.11 *Ipomoea obscura*



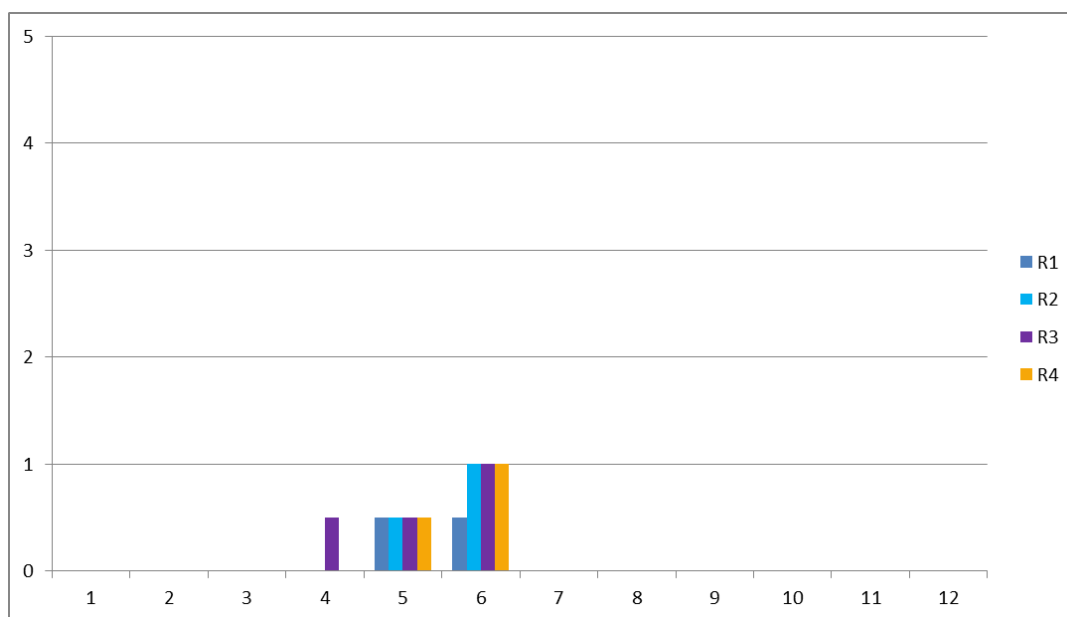
### 6.11.12 *Bidens pilosa*



### 6.11.13 Argemone mexicana

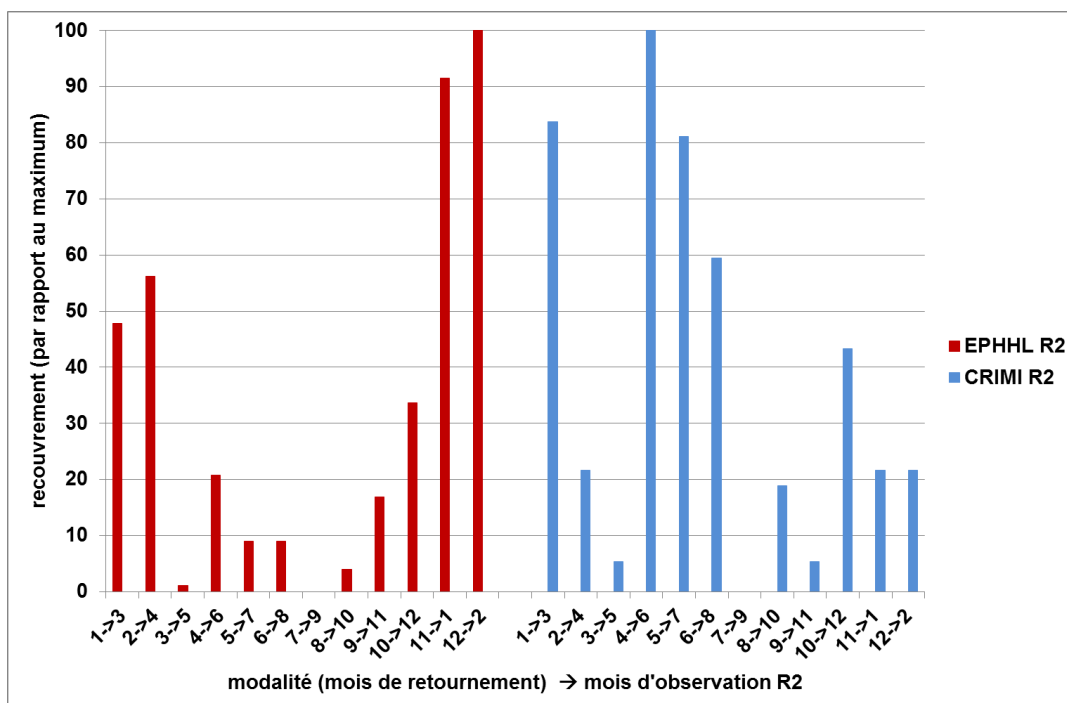
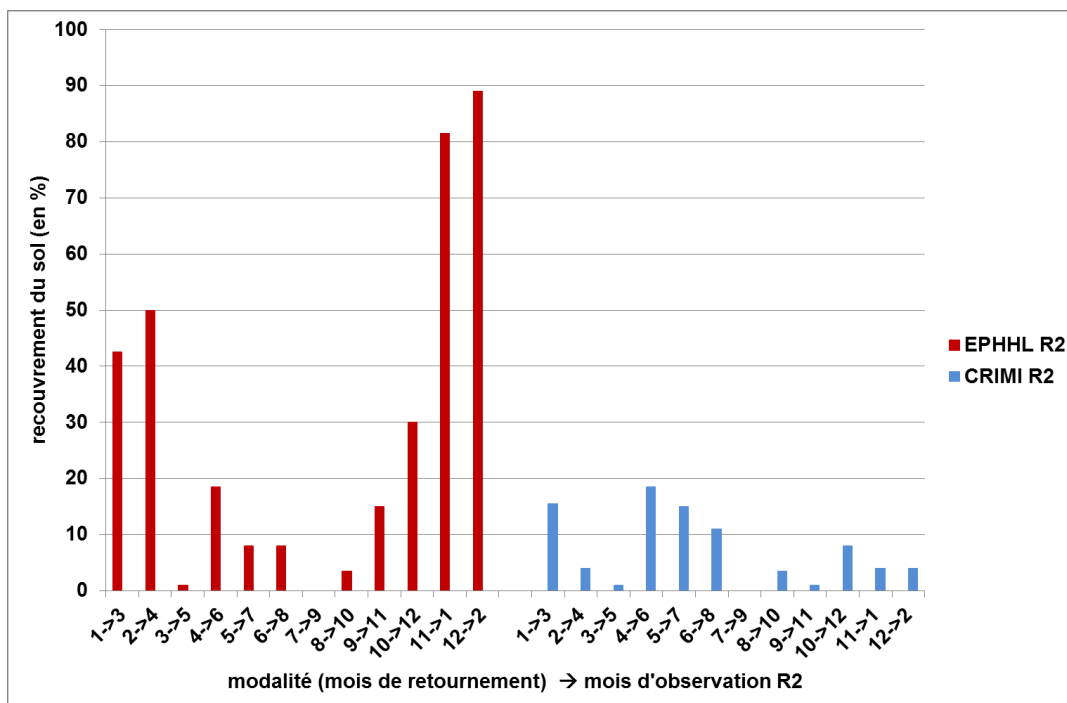


### 6.11.14 Lepidium didymum



## 6.12 Annexe 12 : Comparaison du développement de deux espèces

Comparaison du développement d'*Euphorbia heterophylla* et de *Cardiospermum microcarpum* à la deuxième observation (R2) pour chaque modalité : premier graphe en recouvrement et second graphe en pourcentage par rapport au recouvrement maximum de chacune des espèces.



EPHHL : *Euphorbia heterophylla* et CRIMI : *Cardiospermum microcarpum*